

# INPUT DEVICE AND ITS MANUFACTURE

Publication number: JP2001195190 (A)

Publication date: 2001-07-19

Inventor(s): SUZUKI HISAO; HIRANO TOMIO; WADA TATSUYA +

Applicant(s): YAZAKI CORP +

Classification:

- International: G06F3/03; G06F3/033; G06F3/041; H01H13/00; H01H35/00; G06F3/03; G06F3/033; G06F3/041; H01H13/00; H01H35/00; (IPC1-7): G06F3/03; G06F3/033; H01H13/00; H01H35/00

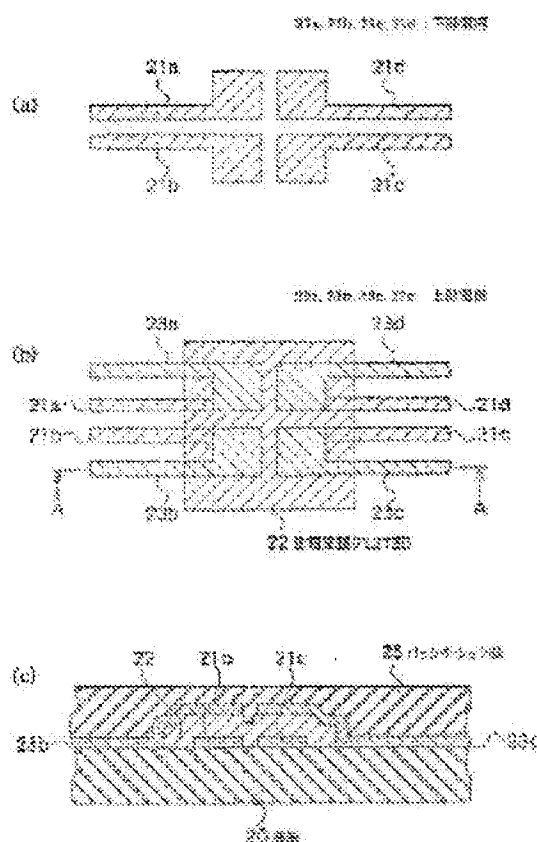
- European:

Application number: JP20000002906 20000111

Priority number(s): JP20000002906 20000111

## Abstract of JP 2001195190 (A)

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an inexpensive touchless panel to make character input easy, with high resolution. **SOLUTION:** This input device is constituted of a substrate 20, plural lower electrodes 21a, 21b, 21c, 21d arranged on the substrate 20, a pyroelectric thin film 22 arranged on and in contact with upper parts of the plural lower electrodes and plural upper electrodes 23a, 23b, 23c, 23d arranged on the pyroelectric thin film 22. Thin films with lead-based perovskite structure such as a PLZT film, a PZT film, a PLT film, a PT film, a PCZT film are suitable as the pyroelectric thin film 22. A transparent input device can be constituted by forming the substrate 20 as a transparent substrate such as a glass substrate and constituting each of the lower electrodes 21a, 21b, 21c, 21d and the upper electrodes 23a, 23b, 23c, 23d of transparent electrodes. Metal oxide films, etc., such as an ITO film are suitable as the transparent electrodes.



Data supplied from the espacenet database — Worldwide

Partial translation of Japanese Unexamined Patent  
Publication (Kokai) No. 2001-195190 (Ref. 4)

Title of the Invention: Input Device and Method of Making  
Same

Filing Date: January 11, 2000

Publication Date: July 19, 2001

Applicant: Yazaki Corporation

In a capacitive type touch panel, when a finger or a pen connected to a controller by means of a cable touches a touch sensor, the finger or the pen makes a capacitance coupling on the touch sensor. The controller detects a change in a charge amount due to the capacitance coupling. The controller detects each corner of the touch sensor and calculates X- and Y-coordinates of the touched point.

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-195190

(P2001-195190A)

(43) 公開日 平成13年7月19日 (2001.7.19)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト (参考)
G 0 6 F 3/033	3 6 0	G 0 6 F 3/033	3 6 0 Z 5 B 0 6 8
	3/03		3 6 0 A 5 B 0 8 7
H 0 1 H 13/00	3 4 5	3/03	3 4 5 D 5 G 0 0 8
35/00		13/00	A 5 G 0 5 5
		35/00	X
審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 9 頁)			

(21) 出願番号 特願2000-2906(P2000-2906)

(22) 出願日 平成12年1月11日 (2000.1.11)

(71) 出願人 000008895

矢崎総業株式会社

東京都港区三田1丁目4番28号

(72) 発明者 鈴木 久男

愛知県豊橋市石巻町野田37-1

(72) 発明者 平野 富夫

静岡県島田市横井1-7-1 矢崎計器株式会社内

(72) 発明者 和田 達也

静岡県島田市横井1-7-1 矢崎計器株式会社内

(74) 代理人 100083806

弁理士 三好 秀和 (外8名)

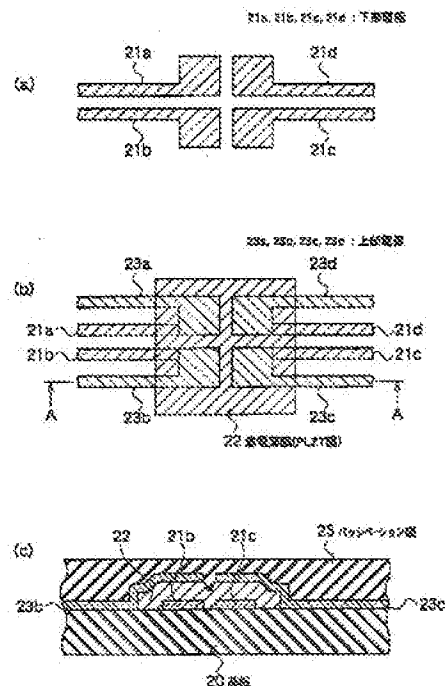
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 入力装置及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 文字入力容易で、分解能が高く、且つコストが低いタッチレスパネルを提供する。

【解決手段】 基板20と、この基板20上に配置された複数の下部電極21a、21b、21c、21dと、複数の下部電極に接してその上部に配置された焦電薄膜22と、焦電薄膜22上に配置された複数の上部電極23a、23b、23c、23dとから構成されている。焦電薄膜22としては、PLZT膜、PZT膜、PLT膜、PT膜、PCZT膜等の鉛系ペロブスカイト構造の焦電薄膜が好適である。基板20をガラス基板等の透明基板とし、下部電極21a、21b、21c、21d及び上部電極23a、23b、23c、23dを、それぞれ透明電極から構成すれば、透明入力装置を構成することが可能である。透明電極としては、ITO膜等の金属酸化膜等が好適である。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】 基板と、

前記基板上に配置され、所定の形状にパターンニングされた複数の下部電極と、

前記下部電極の上部に配置された焦電薄膜と、

前記焦電薄膜上に配置され、所定の形状にパターンニングされた複数の上部電極とからなることを特徴とする入力装置。

【請求項2】 前記焦電薄膜は、鉛系ペロブスカイト構造の焦電薄膜であることを特徴とする請求項1記載の入力装置。

【請求項3】 前記焦電薄膜は、 $Pb_{1-x}La_x(Zr_{1-y}Ti_y)O_3$ であることを特徴とする請求項1又は2記載の入力装置。

【請求項4】 前記基板は透明基板であり、前記下部電極及び上部電極は、それぞれ透明電極から構成されていることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項記載の入力装置。

【請求項5】 前記基板はガラス基板であることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項記載の入力装置。

【請求項6】 前記下部電極及び上部電極の少なくとも一方は、金属酸化膜からなる透明電極で構成されていることを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1項記載の入力装置。

【請求項7】 前記複数の下部電極は第1乃至第4の下部電極から構成され、前記複数の上部電極は第1乃至第4の上部電極から構成されていることを特徴とする請求項1乃至6のいずれか1項記載の入力装置。

【請求項8】 基板上に複数の下部電極を形成する工程と、  
前記下部電極の上部に焦電薄膜を、ゾル・ゲル法を用いて堆積する工程と、  
前記焦電薄膜上に、複数の上部電極を形成する工程とからなることを特徴とする入力装置の製造方法。

【請求項9】 前記ゾル・ゲル法を用いて堆積する工程は、鉛系ペロブスカイト構造酸化物を堆積する工程であることを特徴とする請求項8記載の入力装置の製造方法。

【請求項10】 前記鉛系ペロブスカイト構造酸化物を堆積する工程は、  
前記鉛系ペロブスカイト構造酸化物と同じ結晶構造で、前記前記鉛系ペロブスカイト構造酸化物より特定の金属元素が少ない種層と、前記鉛系ペロブスカイト構造酸化物からなる層とを交互に積層し、多層構造を形成するステップと、  
前記多層構造に対して熱処理を行い、前記多層構造を一体化するステップとからなることを特徴とする請求項9記載の入力装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、タッチパネル（タッチレスパネル）、タブレット、デジタイザ等の座標、文字、図形等の入力装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 電子手帳、パーソナルコンピュータ、ワードプロセッサ、複写機、電話機などの種々の機器の入力装置には、透明タッチパネルが用いられている。透明タッチパネルは、CRTや液晶表示素子などのディスプレイの表示面を透視しながら、透明タッチパネルの表面をペンや指などで押圧することによって、各種の操作を行う入力装置である。このように、タッチパネルは、ディスプレイ上の所定の箇所を指等で触れるだけで、コンピュータや情報機器を対話的、直感的に操作出来るという使い易さがある。このため、銀行のATMやキャッシュ・ディスプレイ、駅の券売機、カーナビゲーション、プラント監視装置、各種情報端末等にも使用され、今後も、更に広範な分野で使用される可能性を有している。

【0003】 タッチパネルの方式としては、抵抗膜式、静電容量式、光学方式などがある。抵抗膜式タッチパネルは、図8に示すように、上部電極82と下部電極84及び上下電極間のスペーサ83で構成されている。上部電極82を指やペン81で押すと、上部電極82と下部電極84が接触して、抵抗値が変化するため位置が確認され、所定の情報が入力される。図8に示す抵抗膜式タッチパネルにおいて、位置を確認するためには上部電極82と下部電極84が接触するまでパネルを押す必要がある。そして、抵抗膜式の透明タッチパネルの場合は、透明基板上に透明な上部電極82と下部電極84を対向させた構造を有している。この抵抗膜式タッチパネルは、上部電極82を押した場合の圧力が、透明基板の下に配置された液晶表示装置に影響を及ぼさないような工夫が要求される。また、入力面が汚れたり傷付きやすい欠点を有している。

【0004】 一方、静電容量式タッチパネルにおいては、指や、コントローラにケーブルで接続されたペン等が、タッチセンサに触れると、指やペン等はタッチセンサに容量結合することになる。この容量結合による電荷量の変化をコントローラが測定する。コントローラは各コーナーの測定を行って、入力場所のX、Yの座標値を計算する。静電容量式タッチパネルにおいては、電源変動、金属物体や人々の接近、放射ノイズなどが浮遊容量値に影響を及ぼす問題がある。また、静電容量式タッチパネルも、入力面が汚れたり、傷付きやすい欠点を有している。

【0005】 最近、抵抗膜式タッチパネル及び静電容量式タッチパネルの他に、光学方式タッチパネルが提案されている。光学方式タッチパネルは、図9に示すような、赤外線LED91a、91b、…91k、91l；93a、93b、…93eとフォトトランジスタ（PT92a、92b、…、92k、92l；94a、9

4b, …94eからなる光センサを使用した赤外線検出方式のタッチパネルである。光学方式タッチパネルにおいては、赤外線ビームを発光するLED91a, 91b, …91k, 91l:93a, 93b, …93eとその赤外線ビームを受けるためのPTR92a, 92b, …, 92k, 92l:94a, 94b, …94eが各々、横方向、縦方向に数十個配置されている。全PTRが動作状態においては、1個のLEDの素子から発光される赤外線ビームは複数のPTRに入力されてしまうが、対向する一対の素子同士を順次動作させることにより個々に動作を検出出来るようになる。この赤外線ビームが指等で遮断された状態をX軸、Y軸で検出し、コンピュータへ送信することにより、タッチ位置を認識することが出来る。

#### 【0006】

【発明が解決しようとする課題】このように、従来の抵抗膜式タッチパネル及び静電容量式タッチパネルでは、透明基板の下に配置された液晶表示装置等の表示装置に、ペンや指など押圧の効果が影響を及ぼさないような工夫が要求され、表示装置が複雑化し、高価になる不都合や、故障しやすいという不都合を有していた。

【0007】また、従来の抵抗膜式タッチパネル及び静電容量式タッチパネルは、人力面が汚れたり傷が付いたりする欠点を有し、病院等での使用においては、衛生上好ましくない場合も生じる。

【0008】更に、従来の抵抗膜式タッチパネル及び静電容量式タッチパネルは、透明タッチパネルの表面をペンや指などで、ある程度強く押圧しないと入力出来ないため、文字入力するための滑らかな入力が困難であるという問題を有していた。

【0009】一方、光走査式のタッチパネルでは位置検出の分解能は発光素子と受光素子の数に依存するため、分解能を向上するためにはコストが高くなる。

#### 【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明による入力装置は、基板と、この基板上に配置された複数の下部電極と、この下部電極の上部に配置された焦電薄膜と、この焦電薄膜上に配置された複数の上部電極とからなることを特徴とする。ここで、複数の下部電極は、所定の形状にパターンニングされ、複数の上部電極も、所定の形状にパターンニングされている。

【0011】焦電効果とは、赤外線を受けるとその熱エネルギーを吸収して内部に自発分極を起こし、そのわずかな温度変化に比例して表面に電荷が誘起される現象である。

【0012】従って、焦電薄膜を複数の上部電極と複数の下部電極とで挟んだ構造としておけば、焦電効果により人間の指の熱（赤外線）を感知して、人間の指の位置を認識することが出来る。このため、非接触型（タッチレス）の入力装置を構成することが可能である。非接触

型であるということは入力パネルを強く押す必要が無いということである。従って、線入力を滑らかに行うことが出来る。このため、文字が簡単に書け、文字の誤認識が少なくなる。また、分解能を上げるために、光走査式のタッチパネルのように、発光、検出素子を増やす必要が無い。つまり、本発明の入力装置の分解能を上げるためには、電極パターンの変更で対応可能である。

【0013】焦電薄膜としては、例えば、鉛系ペロブスカイト構造の焦電薄膜を使用することが可能である。鉛系ペロブスカイト構造の焦電薄膜のキュリー温度は組成によって変化するが大体250～450℃である。比誘電率は250～400程度であるが、焦電材料として適当である。鉛系ペロブスカイト構造の焦電薄膜としては、 $Pb_{1-x}La_x(Zr_{1-y}Ti_y)EO_3$ 等が使用可能である。特に、 $La_4/Ti_6S/Zr_3S$ と $La_7/Ti_6S/Zr_3S$ の組成の $Pb_{1-x}La_x(Zr_{1-y}Ti_y)O_3$ が、焦電係数が大きく優れている。

【0014】また、本発明の入力装置において、基板を透明基板とし、下部電極及び上部電極を、それぞれ透明電極から構成すれば、透明タッチレスパネル等の透明入力装置を構成することが可能である。例えば、基板を、ガラス基板とし、下部電極及び上部電極を金属酸化膜からなる透明電極で構成すれば良い。

【0015】更に、複数の下部電極を第1乃至第4の下部電極から、上部電極を第1乃至第4の上部電極から構成すれば、簡単に2次元座標の入力位置を認識出来る。

【0016】本発明の入力装置の製造方法は、(イ)基板上に複数の下部電極を形成する工程と、(ロ)下部電極の上部にゾル・ゲル法を用いて焦電薄膜を堆積する工程と、(ハ)この焦電薄膜上に複数の上部電極を形成する工程とからなることを特徴とする。

【0017】ここで、ゾル・ゲル法を用いて堆積する工程は、鉛系ペロブスカイト構造酸化物を堆積する工程であることが好ましい。

【0018】そして、この鉛系ペロブスカイト構造酸化物を堆積する工程は、(a)目的とする鉛系ペロブスカイト構造酸化物と同じ結晶構造で、この鉛系ペロブスカイト構造酸化物より特定の金属元素が少ない種層と、目的とする鉛系ペロブスカイト構造酸化物と同様に特定の金属元素を含む層とを交互に積層し、多層構造を形成するステップと、(b)この多層構造に対して熱処理を行い、多層構造を一体化するステップとからなることが好ましい。特に、4層以上の多層構造を形成してから熱処理を施すマルチシーディング法を用いれば、450～500℃程度の低温の熱処理で所望の焦電薄膜を堆積出来る。

#### 【0019】

【発明の実施の形態】次に、図面を参照して、本発明の実施の形態を説明する。以下の図面の記載において、同

一又は類似の部分には同一又は類似の符号を付している。ただし、図面は模式的なものであり、厚みと平面寸法との関係、各層の厚みの比率等は現実のものとは異なることに留意すべきである。従って、具体的な厚みや寸法は以下の説明を参照して判断すべきものである。また図面相互間においても互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれていることは勿論である。

【0020】図1(c)に示すように、本発明の実施の形態に係る入力装置は、基板20と、この基板20上に配置された複数の下部電極21b、21cと、複数の下部電極21b、21cに接してその上部に配置された焦電薄膜22と、焦電薄膜22上に配置された複数の上部電極23b、23cとから構成されている。更に、複数の上部電極23b、23cの上には、パッシベーション膜25が形成されている。複数の下部電極は、図1

(a)に示すように、第1の下部電極21a、第2の下部電極21b、第3の下部電極21c、及び第4の下部電極21dを構成するように、所定の形状にパターンニングされている。複数の上部電極も、図1(b)に示すように、第1の上部電極23a、第2の上部電極23b、第3の上部電極23c、及び第4の上部電極23dを構成するように、所定の形状にパターンニングされている。図1(b)のA-A方向に沿った断面図が、図1(c)である。

【0021】本発明の実施の形態に係る入力装置においては、下部電極21a、21b、21c、21d及び上部電極23a、23b、23c、23dの厚さは100nm~200nm程度が好ましい。また、焦電薄膜22の厚さは300nm~1μm程度が好ましい。このうち特に、焦電薄膜22の厚さは300nm~500nm程度が、透明度の点から好ましい。

【0022】図1に示すように、焦電薄膜22を複数の上部電極23a、23b、23c、23dと複数の下部電極21a、21b、21c、21dとで挟んだ構造としておけば、焦電効果により人間の指の熱(赤外線)を感知することが可能になる。従って、複数の上部電極23a、23b、23c、23d、及び複数の下部電極21a、21b、21c、21dのそれぞれと、これらの外側に配置された周辺回路とを接続しておけば、人間の指の熱(赤外線)を感知したことによる電荷量の変化、或いはこれによる電圧若しくは抵抗の変化を測定し、この変化に対して所定の信号処理をすれば、人間の指の位置を認識することが出来る。このようにして、本発明の実施の形態によれば、非接触型(タッチレス)の入力装置を構成することが可能である。

【0023】図1に示す本発明の実施の形態に係る入力装置に用いる焦電薄膜としては、鉛系ペロブスカイト構造の焦電薄膜であるPLZT( $\text{Pb}_{1-x}\text{La}_x\text{Ti}_{1-y}\text{O}_3$ )が使用可能である。特に、La4/Ti65/Zr35とLa7/Ti65/Zr35の

組成のPLZTが、焦電係数が大きく優れているので好適である。

【0024】更に、図1に示す本発明の実施の形態に係る入力装置において、基板20を透明基板とし、下部電極21a、21b、21c、21d及び上部電極23a、23b、23c、23dを、それぞれ透明電極から構成すれば、透明タッチレスパネル等の透明入力装置を構成することが可能である。例えば、基板20を、ガラス基板やサファイア( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )基板等の透明基板とし、下部電極21a、21b、21c、21d及び上部電極23a、23b、23c、23dを金属酸化膜からなる透明電極で構成すれば良い。金属酸化膜としては酸化錫( $\text{SnO}_2$ )や錫(Sn)をドーブした酸化インジウム(ITO)等が好適である。特にITOが、電気抵抗が低く透明度にも優れているので好ましい。

【0025】なお、透明タッチレスパネルにする必要が無いときは、基板20としては、シリコン(Si)基板や炭化珪素(SiC)基板等の半導体基板、白金(Pt)、タングステン(W)、チタン(Ti)、モリブデン(Mo)等の高融点金属基板、或いはアルミニウム(Al)等の低融点金属基板が使用出来る。同様に、透明にする必要が無ければ、下部電極21a、21b、21c、21d及び上部電極23a、23b、23c、23dを、多結晶シリコン、高融点金属、若しくは高融点金属のシリサイド( $\text{PtSi}_2$ 、 $\text{WSi}_2$ 、 $\text{TiSi}_2$ 、 $\text{MoSi}_2$ )等、或いはこれらのシリサイドを用いたポリサイドで構成しても良い。多結晶シリコンは赤外線に対して透明であるので、焦電効果には好適である。次に、図2及び図3を参照して、本発明の実施の形態に係る入力装置の製造方法を説明する。ここでは、図3(d)に示すような、基板20としてガラス基板、下部電極21a、21b、21c、21dとしてITO膜、焦電薄膜22としてPLZT膜、上部電極23a、23b、23c、23dとして、ITO膜、パッシベーション膜25として、シリコン酸化膜( $\text{SiO}_2$ )を用いる場合について説明する(但し、これらは一例であり、他の材料についても、同様な手法が適用できることは、当業者であれば容易に理解出来るであろう。)

【0026】(イ)まず、図2(a)に示すように、ガラス基板20を用意する。そして、このガラス基板20上に、図2(b)に示すように、第1金属酸化膜からなる下部電極材料21としてITO膜を堆積する。ITO膜は、真空蒸着法、スパッタリング法、化学的気相堆積法(CVD法)等で形成すれば良い。或いは、インジウム(In)と錫(Sn)の合金を酸素雰囲気中で反応性蒸着法、反応性スパッタリング法で形成する方法、インジウム(In)と錫(Sn)の合金を、その後酸化処理して、ITO膜を形成する方法等が使用可能である。

【0027】(ロ)次に、ITO膜21の上にフォトレジストをスピンコートし、このフォトレジストをフォト

リソグラフィー法を用いてパターンニングする。そして、このフォトレジストパターンをマスクとして用い、ITO膜21を反応性イオンエッチング(RIE)法で選択的にエッチング除去する。その後、フォトレジスト膜を剥離すれば、図2(c)に示すように、下部電極材料(ITO膜)21が所定の形状にパターンニングされ、下部電極21cが形成される。

【0028】(ハ)そして、図2(d)に示すように、下部電極21cの上部に焦電薄膜22としてPLZT膜を堆積する。PLZT膜22は、いわゆる「ゾル・ゲル法」を用いて堆積すれば良い。具体的には、原料として酢酸鉛 $Pb(CH_3COO)_2$ 、ジルコニウム-n-ブロポキシド $Zr(OCH_3)_4$ 、チタンイソブロポキシド $Ti[(CH_3)_2CHO]_4$ を用いる。そして、酢酸鉛三水和物を脱水し、 $NH_3$ 中で無水エタノールで還流しアルコキシド化し、熱処理の際に酸化鉛 $PbO$ の揮発を抑制する鉛前駆体溶液とする。その後、アルコキシチタンをこの鉛前駆体溶液に添加し、PT前駆体溶液とする。また、アルコキシチタン、アルコキシジルコニウム、ランタンエトキシドを鉛前駆体溶液に添加しPLZT前駆体溶液とする。PT前駆体及びPLZT層はガラス基板20上に化学溶液堆積法(CSD法)によるディッピング処理を繰り返すことにより形成する。CSD法として、例えば、アルコキシド・アルコール溶液に、基板を入れて徐々に引き上げる際に基板表面に形成される膜を利用するディッピング法が使用可能である。或いは、これらアルコキシド・アルコール溶液を、回転させた基板に滴下して形成するスピニング法でも良い。例えば、引き上げ速度10cm/分のディッピング法により、厚さ40nmのPT前駆体が堆積出来る。PLZT層は1回のコート処理で厚さが約60nmの薄膜が堆積出来る。PT前駆体についてコート処理を繰り返し、所定の厚さを得たら、次に、PLZT層についてコート処理を繰り返せば、「シングルシーディング法」となる。一方、薄いPT前駆体と薄いPLZT層を交互に繰り返して重ね、多層構造を形成し、所定の厚さを得るようにすれば、「マルチシーディング法」となる。即ち、これらの積層構造を形成した後、110℃において、約5分の乾燥処理、その後350℃の熱分解処理により、薄膜から有機成分を除去する。これら処理の後、「マルチシーディング法」の場合は、更に、空気中において、450～500℃で、2時間の熱処理を行えば、PLZT膜22が形成出来る。「シングルシーディング法」の場合は、600℃以上で、2時間の熱処理を行えば、PLZT膜22が形成出来る。なお、薄いPZT前駆体と薄いPLZT層を交互に多層構造を形成し、その後熱処理を行うマルチシーディング法でも良い。

【0029】(ニ)次に、PLZT膜22の上にフォトレジストをスピニングコートし、このフォトレジストをフォトリソグラフィー法を用いてパターンニングする。そし

て、このフォトレジストパターンをマスクとして用い、PLZT膜22をRIE法で選択的にエッチング除去する。その後、フォトレジスト膜を剥離すれば、図3(a)に示すように、焦電薄膜22が所定の形状にパターンニングされる。

【0030】(ホ)その後、図3(b)に示すように、焦電薄膜22上に第2金属酸化膜からなる上部電極材料23としてITO膜を堆積する。ITO膜23は、真空蒸着法、スパッタリング法、化学的気相堆積法(CVD法)等で形成すれば良い。或いは、インジウム・錫の合金(In-Sn)を、その後酸化処理して、ITO膜23を形成しても良い。

【0031】(ヘ)次に、ITO膜23の上にフォトレジストをスピニングコートし、このフォトレジストをフォトリソグラフィー法を用いてパターンニングする。そして、このフォトレジストパターンをマスクとして用い、ITO膜23をRIE法で選択的にエッチング除去する。その後、フォトレジスト膜を剥離すれば、図3(c)に示すように、上部電極材料23が所定の形状にパターンニングされ、上部電極23cが形成される。

【0032】(ト)次に、上部電極23cの上に、CVD法を用いて、シリコン酸化膜( $SiO_2$ )を堆積する。その後、化学的機械研磨(CMP)法等により、平坦化すれば、図3(d)に示すような表面にパッシベーション膜25が形成された本発明の実施の形態に係る入力装置が完成する。

【0033】上記のように、本発明の実施の形態に係る入力装置の製造方法によれば、焦電薄膜の材料としてのPLZT薄膜22を、ゾル・ゲル法を用いることにより、低温で形成できる。特に、マルチシーディング法を使用することにより、PLZT薄膜22を500℃以下で形成可能である。このため、基板20、下部電極21a、21b、21c、21d及び上部電極23a、23b、23c、23dの材料の選択の自由度が増大し、簡単且つ安価に高性能な入力装置を製造可能である。

【0034】(実施の形態の変形例)本発明は上記の実施の形態によって記載したが、この開示の一部をなす論述及び図面はこの発明を限定するものであると理解すべきではない。この開示から当業者には様々な代替実施の形態や変形例、実施例及び運用技術等が明らかとなる。

【0035】例えば、鉛系ペロブスカイト構造の焦電薄膜としては、上記のPLZT以外に、 $PZT: Pb(Zr_xTi_{1-x})O_3$ 、 $PLT: Pb_xLa_{1-x}TiO_3$ 、 $PT: PbTiO_3$ 、 $PCZT: Pb_xCa_{1-x}(Zr_yTi_{1-y})O_3$ 等の材料が使用可能である。

【0036】図4は、本発明の実施の形態の第1変形例としての、PZT膜12を焦電薄膜として用いた場合の入力装置の一部断面図である。PZT膜12は、焦電係

数が $1.8 \sim 2.0 \times 10^{-8} (\text{C} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{K}^{-1})$ 程度の高い値を有するので、高感度且つ正確な入力装置が提供出来る。

【0037】図5は、本発明の実施の形態の第2変形例としての、PLT膜13を焦電薄膜として用いた場合の入力装置の一部断面図である。

【0038】図6は、本発明の実施の形態の第3変形例としての、PT膜14を焦電薄膜として用いた場合の入力装置の一部断面図である。PT膜14は、焦電係数が $6.0 \times 10^{-8} (\text{C} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{K}^{-1})$ 程度の高い

値を有するので、高感度且つ正確な入力装置が提供出来る。

【0039】図7は、本発明の実施の形態の第4変形例としての、PCZT膜15を焦電薄膜として用いた場合の入力装置の一部断面図である。

【0040】また、図1においては、4個の上部電極23a、23b、23c、23dと4個の下部電極21a、21b、21c、21dを示したが、本発明の上部電極及び下部電極の個数はそれぞれ4個に限られない。マトリクス状に多数の上部電極及び下部電極を配置することも可能である。即ち、マトリクスの交点に位置する一組の上部電極、焦電薄膜及び下部電極でピクセルを構成し、それぞれのピクセルをビット線及びワード線でランダムアクセス出来るようにしてもかまわない。この場合、各ピクセルに、読み出しトランジスタやリフレッシュトランジスタを設けても良く、ビット線及びワード線毎に選択トランジスタを設けて、行又は列毎に読み出すように駆動してもかまわない。

【0041】このように、本発明はここでは記載していない様々な実施の形態等を含むことは勿論である。従って、本発明の技術的範囲は上記の説明から妥当な特許請求の範囲に係る発明特定事項によってのみ定められるものである。

【0042】

【発明の効果】本発明の入力装置によれば、熱（赤外線）を検出する方式であるため、タッチパネルに接触する必要が無い。このため、線入力を滑らかに行うことが出来、文字入力も容易である。

【0043】本発明の入力装置によれば、分解能を上げるために発光、検出素子を増やす必要が無く、電極パターンの変更で対応可能であるため、構造が簡単で、安価である。

【0044】本発明の入力装置の製造方法によれば、ゾル・ゲル法を使用することにより500℃以下で良好な

焦電薄膜を形成可能である。このため、基板、下部電極及び上部電極の材料の選択の自由度が増大し、簡単且つ安価に、高性能な入力装置を製造可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1(a)は、本発明の実施の形態に係る入力装置の下部電極を示す平面図、図1(b)は、この入力装置の上部電極側から見た上面図、図1(c)は、図1(b)のA-A方向に沿った断面である。

【図2】本発明の実施の形態に係る入力装置の製造工程を説明するための工程断面図である（その1）。

【図3】本発明の実施の形態に係る入力装置の製造工程を説明するための工程断面図である（その2）。

【図4】本発明の実施の形態の変形例（第1変形例）に係る入力装置の一部断面図である。

【図5】本発明の実施の形態の変形例（第2変形例）に係る入力装置の一部断面図である。

【図6】本発明の実施の形態の変形例（第3変形例）に係る入力装置の一部断面図である。

【図7】本発明の実施の形態の変形例（第4変形例）に係る入力装置の一部断面図である。

【図8】抵抗膜式タッチパネルの構造を説明するための模式的な断面図である。

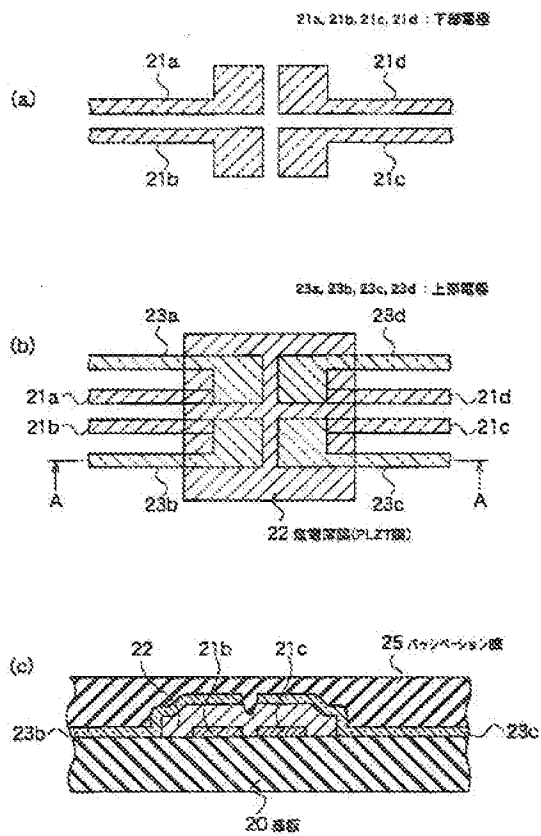
【図9】光学方式タッチパネルの構造を説明するための模式的な平面図である。

【符号の説明】

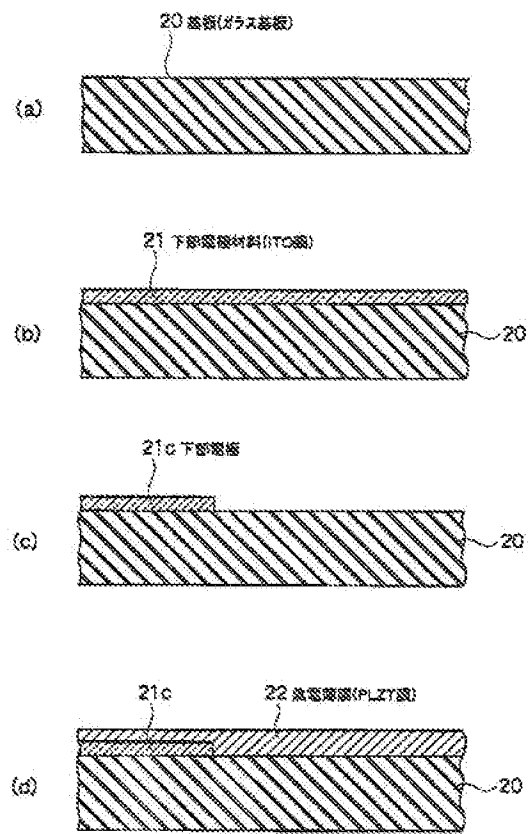
- 12 焦電薄膜（PZT膜）
- 13 焦電薄膜（PLT膜）
- 14 焦電薄膜（PT膜）
- 15 焦電薄膜（PCZT膜）
- 18 指
- 20 基板
- 21a、21b、21c、21d 下部電極
- 22 焦電薄膜（PLZT膜）
- 23a、23b、23c、23d 上部電極
- 25 パッシベーション膜
- 81 ペン
- 82 上部電極82
- 83 スペーサ
- 84 下部電極
- 91a、91b、…91k、91l；93a、93b、…93e 赤外線LED
- 92a、92b、…92k、92l；94a、94b、…94e フォトトランジスタ（PTT）



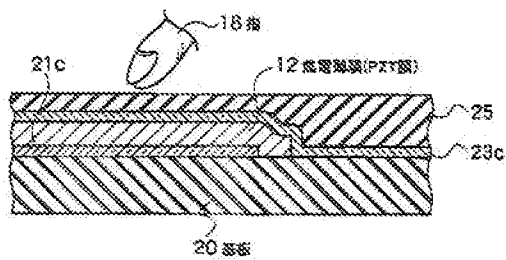
【図1】



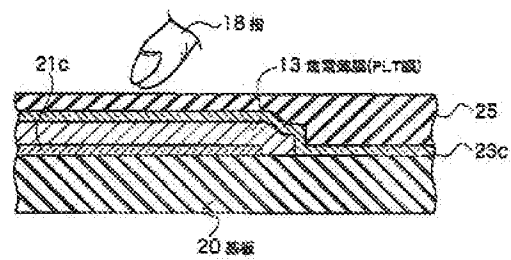
【図2】



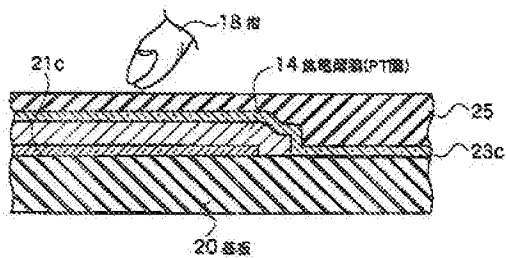
【図4】



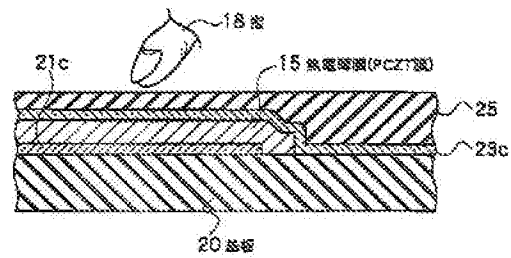
【図5】



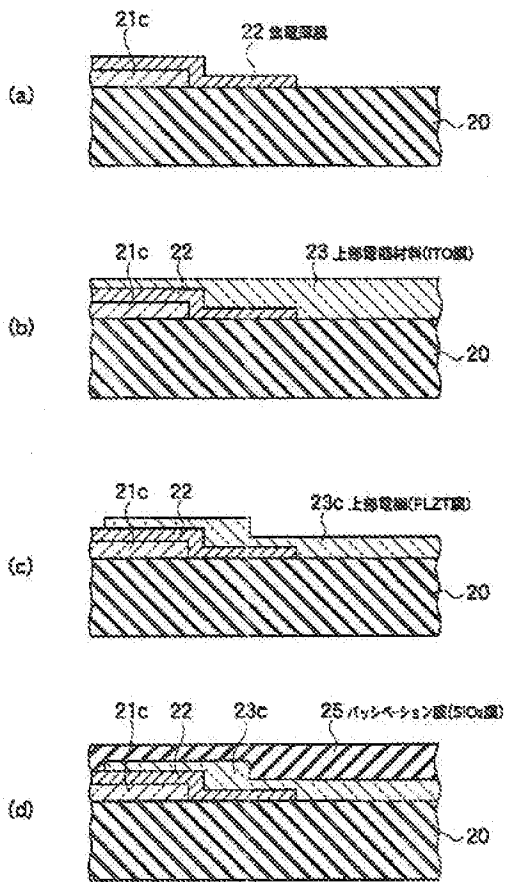
【図6】



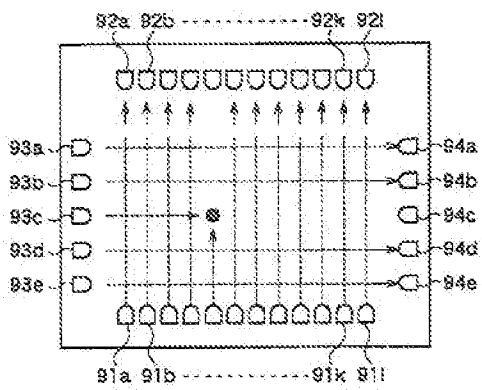
【図7】



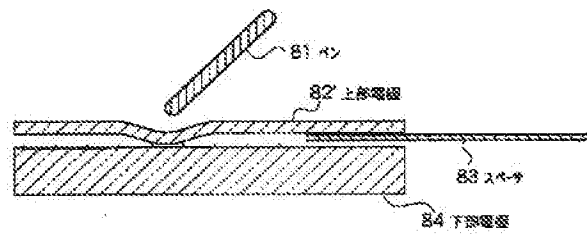
【図3】



【図9】



【図8】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5B068 AA01 AA21 BB00 BC03 BC07  
BC13 BD14 BD20  
5B087 AA09 AB02 AE00 CC12 CC13  
CC14 CC16 CC31  
5G006 AA04 AB00 AC00 AZ05 CB05  
CD00 DD00 FB14 FB17 FB19  
FB30 FB39 FD02 JA02 JB00  
JC00 JD00 JF00  
5G055 AA11 AA15 AB08 AE06 AE16  
AG02 AG08